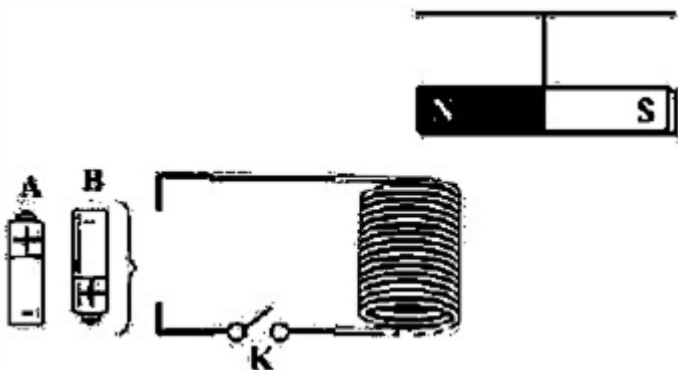
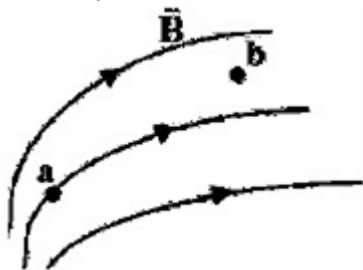




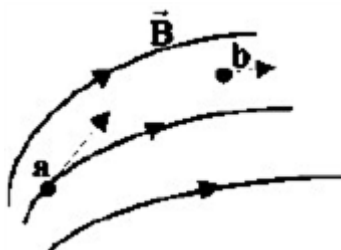
ردیف	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.</p> <p>تراکم خطوط میدان مغناطیسی در (داخل - خارج) سیملوله بیشتر است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ داخل</p>	
۲	<p>درستی یا نادرستی گزاره‌ی زیر را با واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید.</p> <p>- دو سیم موازی با جریان‌های همسو، یکدیگر را دفع می‌کنند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>	
۳	<p>پیچه‌ای شامل ۱۰۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 T قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.8 s تغییر می‌کند و بزرگی آن به 0.4 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ $\varepsilon = \left -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right \Rightarrow \varepsilon = \left -NA \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \right \Rightarrow \varepsilon = -1000 \times 50 \times 10^{-4} \times \left(\frac{0.4 - 0.8}{0.8} \right) \Rightarrow \varepsilon = 40 \text{ V}$</p>	
۴	<p>سیمی به طول 0.8 m و جرم 24 g حامل جریان 6 A که جهت آن از غرب به شرق است درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که سیم به حالت معلق بماند.</p> <p>$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ شمال $B \sin \theta = mg \Rightarrow B \times 6 \times 0.8 = 24 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow B = 0.5 \text{ T}$</p>	
۵	<p>ذره‌ای با بار الکتریکی $4 \mu\text{C}$ با تندی $3 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه 30° درجه نسبت به محور سیملوله‌ای به طول 0.2 m، و تعداد ۵۰۰ حلقه و حامل جریان 2 A وارد سیملوله می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن است؟</p> <p>$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ $B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 2}{0.2} \Rightarrow B = 6 \times 10^{-3} \text{ T}$</p> <p>$F = q v B \sin \theta \Rightarrow F = 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^4 \times 6 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 36 \times 10^{-5} \text{ N}$</p>	

	<p>از یک سیملوله آرمانی به طول ۱۲ cm جریان ۸۰۰ mA عبور می‌کند اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و دور از لبه‌های آن 40 G باشد.</p> <p>الف) تعداد حلقه‌های سیملوله را تعیین کنید. $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$</p> <p>ب) با توجه به ثابت بودن جریان، دو راهکار برای افزایش بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله پیشنهاد دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>الف) $B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow 40 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 800 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 500$ پاسخ: ۱</p> <p>ب) اضافه کردن هسته آهنی به سیملوله، افزایش تعداد دورهای سیملوله، کاهش طول سیملوله (ذکر دو مورد کافی است).</p>	۶
	<p>یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل روبه‌رو بالای سیملوله‌ای آویزان است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید K قطب N آهنربا جذب سیملوله شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ برای جذب قطب N آهنربا باید بالای سیملوله قطب S باشد. با استفاده از قاعده درست راست جریان روی سیملوله به سمت چپ می‌باشد. در نتیجه باتری B مناسب است.</p>	۷
	<p>سیم حامل جریانی در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است. علت آن را توضیح دهید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ سیم در راستای خطوط میدان قرار گرفته است زاویه $(\theta = 0)$ یا $(\theta = 180)$ می‌شود. طبق این رابطه $F = ILB \sin \theta$، مقدار نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است.</p>	۸

خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل مقابل رسم شده است. بردار میدان مغناطیسی را در نقاط a و b رسم کنید.



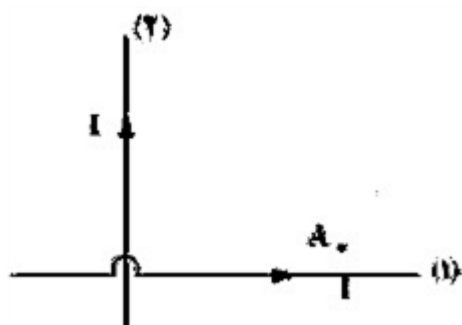
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳



پاسخ: ۱ هر بردار

۹

دو سیم حامل جریان‌های مساوی مطابق شکل مقابل بر محورهای مختصات منطبق‌اند. جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقطه A تعیین کنید.

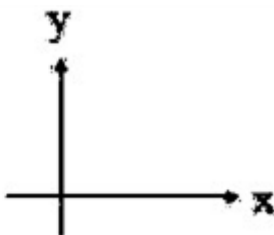
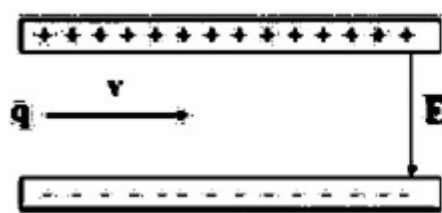


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ B_1 برون سو / B_2 درون سو / B_t برون سو

۱۰

ذره‌ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $\frac{m}{s} \times 10^3$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود، که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اگر اندازه میدان الکتریکی $\frac{N}{C} \times 450$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را چنان تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد.



$\vec{B} \otimes$

پاسخ: ۱ تشخیص جهت میدان درون

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-یازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

$$F_E = F_B$$

$$E|q| = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow 450 = 3 \times 10^3 \times B \times 1 \Rightarrow B = 0.15 T$$

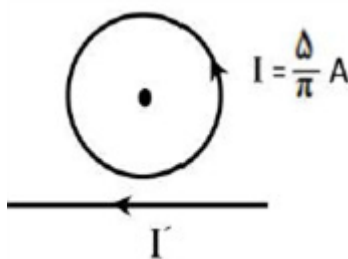
آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه‌گیری کرد. در صورت لزوم، برای اجرای آزمایش می‌توانید از ترازوی دیجیتالی (رقمی) با دقت $0.01g$ استفاده کنید.

۱۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ سیمی را در فضای دهانه آهنربای C شکلی بر روی یک ترازوی رقمی قرار داده و نیروی وزن آن را اندازه می‌گیریم. سپس از این سیم جریان معینی را عبور می‌دهیم. تغییر عدد ترازو برابر با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم است.

در شکل داده شده، شعاع حلقه 5 cm است. اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در مرکز حلقه برابر $G/6$ باشد، میدان خالص در مرکز حلقه، چند تسلا و در چه جهتی است؟ $\left(\mu = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$



۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

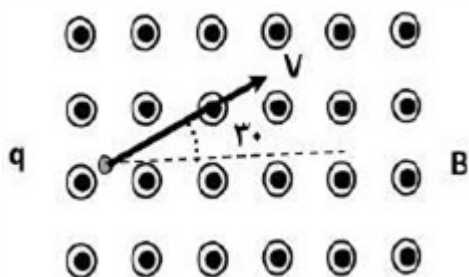
$$B = \frac{\mu I}{2r} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{5}{\pi}}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 2 \times 10^{-5} T$$

پاسخ: ۱

$$B_T = B - B \Rightarrow B_T = 6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} T$$

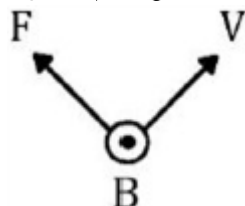
میدان درون سو است.

مطابق شکل، ذره ای با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سو به بزرگی $3T$ شده است. بزرگی و جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره را تعیین کنید.



۱۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 3 \times 1 = 0.24 N$$

پاسخ: ۱

در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.
در یک جسم رسانای مخروطی شکل، (چگالی سطحی بار - پتانسیل) الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.


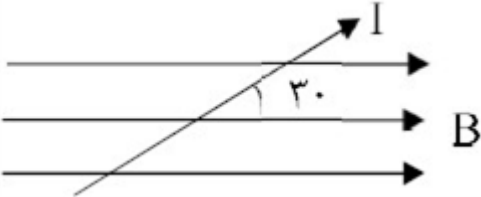
۱۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳



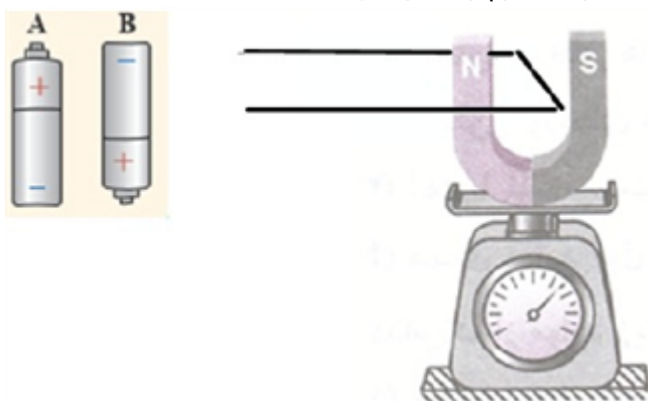
پاسخ: ۱ ربایشی

۱۶	<p>درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.</p> <p>- اگر یک ذره باردار درون سیم‌لوله حامل جریان و در امتداد محور سیم‌لوله حرکت کند، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی سیم‌لوله بیشینه است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۱۷	<p>ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز با سرعت $۲۵۰ \frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اندازه میدان الکتریکی برابر $۲۵۰ \frac{N}{C}$ است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ $B = \frac{۲۵۰}{۲۵۰۰} = ۰/۱ T$</p> <p>جهت میدان مغناطیسی: درون‌سو</p>
۱۸	<p>سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه و حامل جریان $۰/۴ A$ است. بزرگی میدان مغناطیسی را درون سیم‌لوله و نزدیک محور آن به دست آورید. $\left(\mu_0 = ۱۲ \times ۱۰^{-۶} \frac{Tm}{A} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ $B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{۱۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۵۰۰ \times ۰/۴}{۰/۲} = ۱۲ \times ۱۰^{-۴} T$</p>
۱۹	<p>دو سیم موازی حامل جریان و سه نقطه a و b و c در شکل مقابل مشخص شده‌اند (نقطه b در فاصله مساوی از دو سیم قرار دارد). یک دسته الکترون هم‌جهت با جریان سیم‌ها وارد فضای اطراف سیم‌ها می‌شوند.</p> <p>الف) در کدام نقطه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها در جهت +y خواهد بود؟</p> <p>ب) در کدام نقطه الکترون‌ها از مسیر اولیه خود منحرف نمی‌شوند؟</p> <p>پ) نوع نیروی مغناطیسی که دو سیم به هم وارد می‌کنند دافعه است یا جاذبه؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نقطه a ب) نقطه b پ) جاذبه</p>

	<p>یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی میز و یک قطب‌نما در مقابل آن قرار دارد. آهنربا را مطابق شکل مقابل، حول مرکز آن به طور افقی به اندازه ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت را می‌چرخانیم، جهت قطب‌نما چند درجه و به کدام سمت خواهد چرخید؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت</p>	۲۰
	<p>سیمی حامل جریان $5A$ مطابق شکل مقابل، در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $400G$ قرار دارد. اندازه نیرویی که بر 20 cm از این سیم وارد می‌شود چند نیوتن و جهت آن به کدام سمت است؟</p> <p>$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}\right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درون سو $F = BIL \sin \alpha = 400 \times 10^{-4} \times 5 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 0.02\text{ N}$</p>	۲۱
	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - قطب N مغناطیسی زمین منطبق بر قطب شمال جغرافیایی است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>	۲۲
	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - از ماده فرومغناطیس نرم برای ساختن آهنربای دائمی استفاده می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>	۲۳
	<p>درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید و بنویسید. - هرگز نمی‌توان با شکستن آهنربای میله‌ای قطب‌های مغناطیسی آن را از هم جدا کرد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>	۲۴

شکل مقابل سیم ۱۰۰ گرمی را نشان می‌دهد که در میان آهنربای نعلی شکل روی یک ترازوی دقیق قرار دارند. با توجه به آن جاهای خالی زیر را تکمیل کنید.

الف) اگر باتری A در دو سر سیم قرار گیرد، ترازو عددی از ۱۰۰ گرم را نشان می‌دهد.
 ب) اگر باتری B در دو سر سیم قرار گیرد، ترازو عددی از ۱۰۰ گرم را نشان می‌دهد.



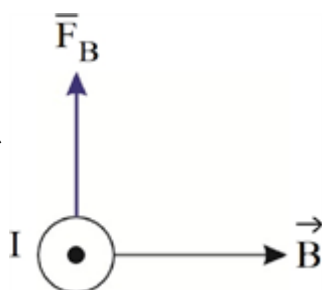
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

پاسخ: ۱ الف) کمتر

۲۵

که F_B از وزن سیم کم شده و ترازو

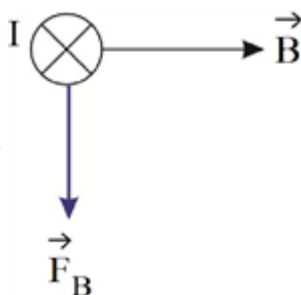
با توجه به قانون دست راست داریم:



عددی کمتر از وزن سیم نشان می‌دهد.
 ب) بیشتر

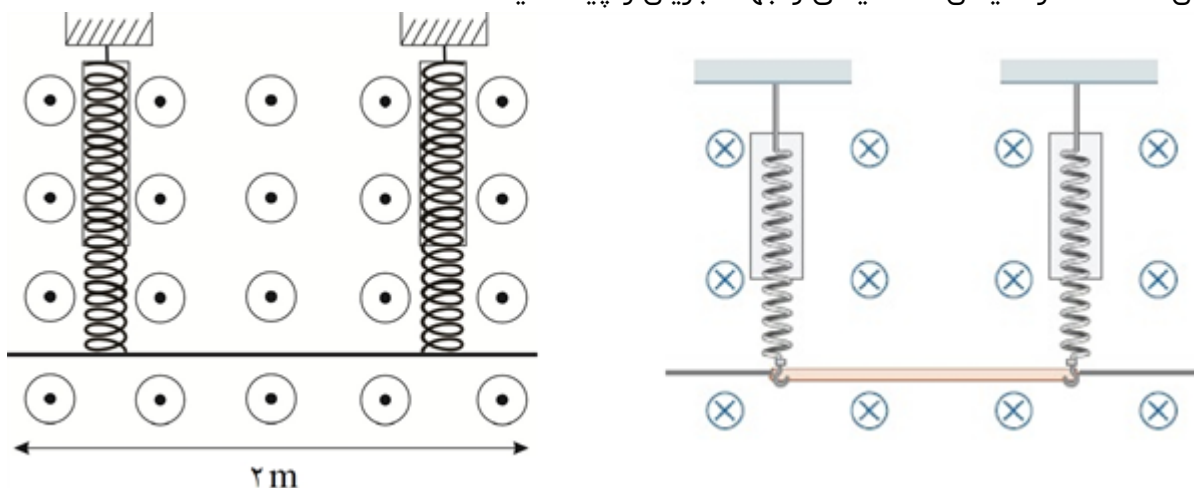
که F_B با وزن سیم جمع می‌شود و

با توجه به قانون دست راست داریم:



ترازو عددی بیشتر از وزن سیم نمایش می‌دهد.

مطابق شکل یک سیم $1/5$ گرمی به دو نیروسنج متصل است. اگر جریان $5A$ از سیم عبور کند و نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، اندازه میدان مغناطیسی و جهت جریان را پیدا کنید.



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

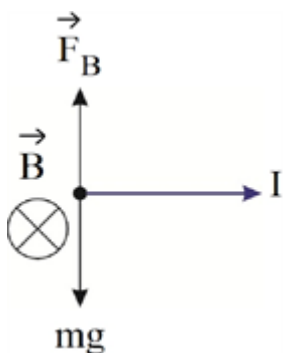
۲۶ پاسخ: ۱ نیروهای وارد بر سیم باید متقارن باشند تا نیروسنج عدد صفر را نشان دهد.

از آنجایی که تنها نیروهای وزن و مغناطیس به سیم وارد می‌شوند، پس داریم:

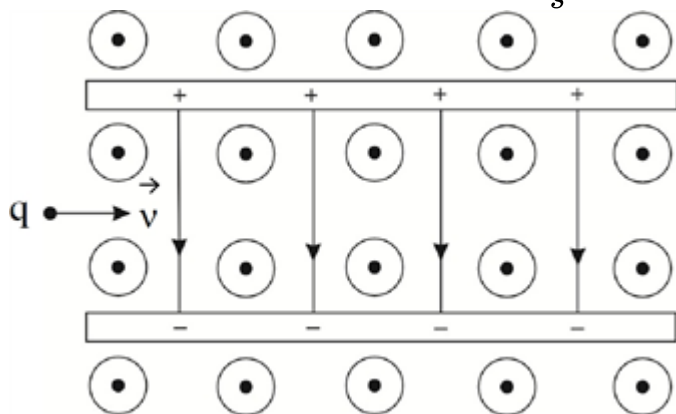
$$W = F_B$$

$$\Rightarrow mg = BIL \sin\theta \Rightarrow B = \frac{mg}{IL} = \frac{70 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 2} = 7 \times 10^{-2} T = 0.07 T$$

نیروی وزن که همواره به سمت پایین است، پس F_B باید به سمت بالا باشد.



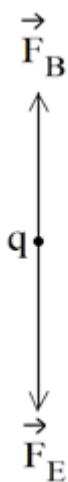
در شکل مقابل یک ذره گردوخاک با بار منفی وارد فضایی شده است که دو میدان یکنواخت $\vec{B} = 0.2T$ و $\vec{E} = 400 \frac{N}{C}$ وجود دارند. سرعت اولیه این ذره گردوخاک چند $\frac{m}{s}$ باشد تا بدون انحراف از این فضا خارج شود؟



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-پازدهم

پاسخ: ۱ ابتدا نیروهای وارد بر ذره را تحلیل می‌کنیم:

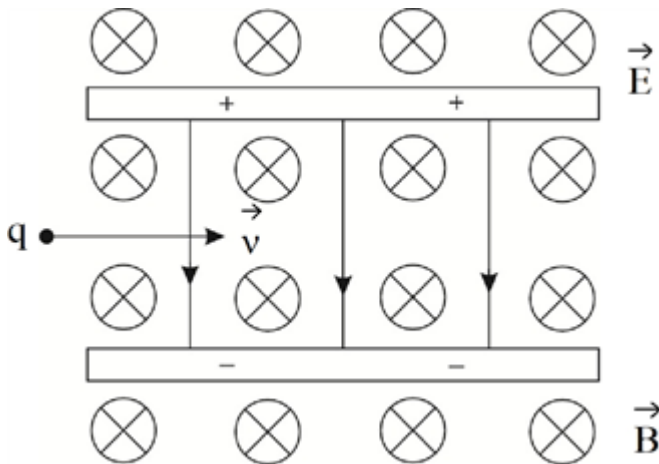
۲۷



حرکت ذره بدون انحراف بوده، پس: $F_E = F_B$

$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{4 \times 10^{+2}}{2 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{+3} \frac{m}{s}$$

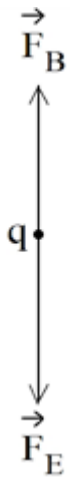
در شکل مقابل ذره باردار با تندی اولیه $v = 3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و بار $+2 \mu\text{C}$ در فضایی که میدان‌های \vec{E} و $\vec{B} = 0.3 \text{ T}$ وجود دارند، وارد می‌شود. اگر تا زمان خروج ذره از میدان‌ها، سرعت ثابت باشد و منحرف نشود، اندازه E را برحسب واحدهای SI بیان کنید. (از جرم ذره صرف‌نظر شود.)



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

پاسخ: ۱ در تحلیل نیروهای وارد بر ذره داریم:

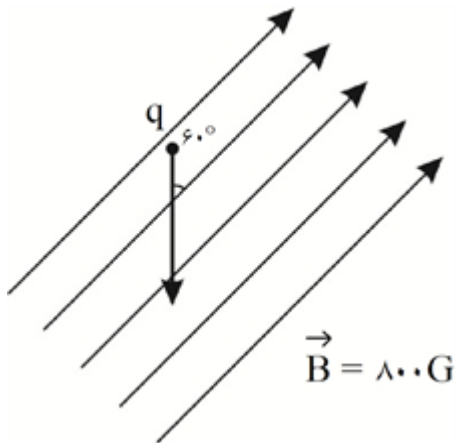
۲۸



و از آنجایی که ذره بدون تغییر سرعت به حرکت خود ادامه داده، پس می‌توان گفت که $F_E = F_B$. پس داریم:

$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow E = 3 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-2} = 9 \times 10^1 = 90 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اندازه نیروی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی و جهت آن به دست آورید. سرعت ذره $\frac{m}{s}$ ۴۰۰ و بار آن $+20\mu C$ و از جرم آن صرف نظر کنید.

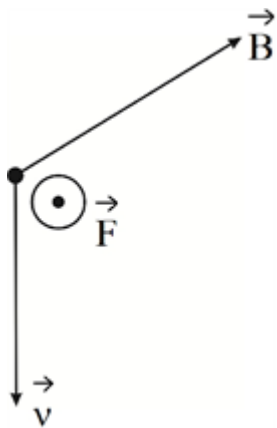


سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

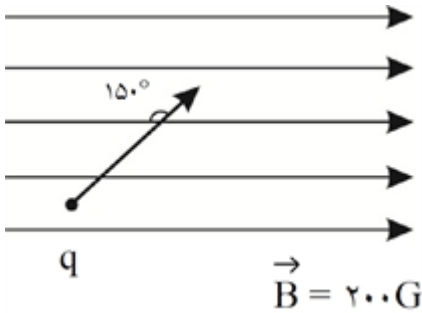
پاسخ: ۱ زاویه بین \vec{v} و \vec{B} برابر با $\theta = 60^\circ$ است. پس داریم:

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 400 \times 800 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 55/42 \times 10^{-2} N$$

طبق قاعده دست راست داریم:



اندازه نیروی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی و جهت آن به دست آورید. سرعت ذره $200 \frac{m}{s}$ و بار آن $+30 \mu C$ و از جرم آن صرف نظر کنید.

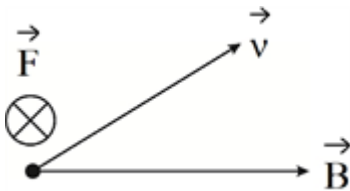


سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

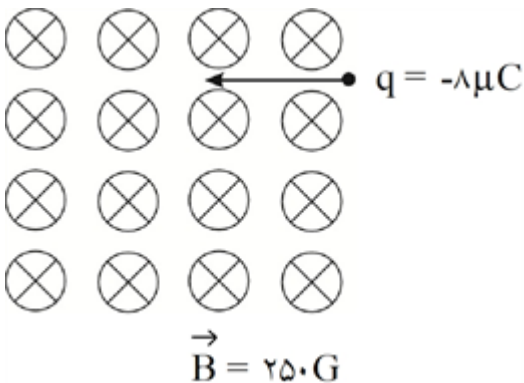
پاسخ: ۱ زاویه بین \vec{v} و \vec{B} ، $\theta = 180 - 150 = 30^\circ$ است. پس داریم:

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow F = 30 \times 10^{-6} \times 200 \times 200 \times 10^{-4} \times \sin 30 = 6 \times 10^{-5} = 60 \mu C$$

طبق قاعده دست راست داریم:



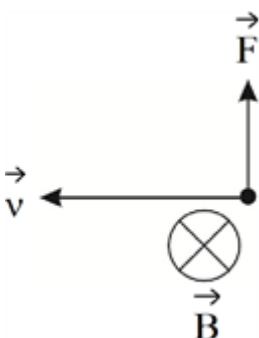
ذره‌ای با بار $-8 \mu C$ و سرعت $500 \frac{m}{s}$ به صورت مقابل وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. اندازه نیرو و جهت آن را به دست آورید. (از جرم ذره صرف نظر شود).



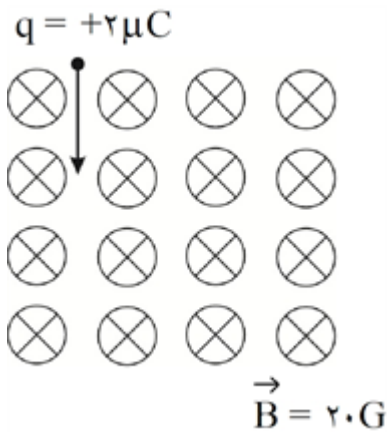
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 8 \times 10^{-6} \times 500 \times 250 \times 10^{-4} \times 1 = 10^{-4} N$$

با توجه به منفی بودن بار ذره و قاعده دست راست، داریم:



ذره‌ای مطابق شکل با بار $+2\mu\text{C}$ و سرعت $20 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی می‌شود. با صرف نظر از جرم ذره، نیرو و جهت نیرو را به دست آورید.



۳۲

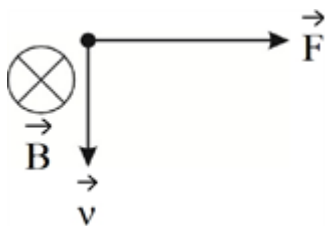
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

پاسخ: ۱ برای به دست آوردن نیروی وارد بر ذره داریم:

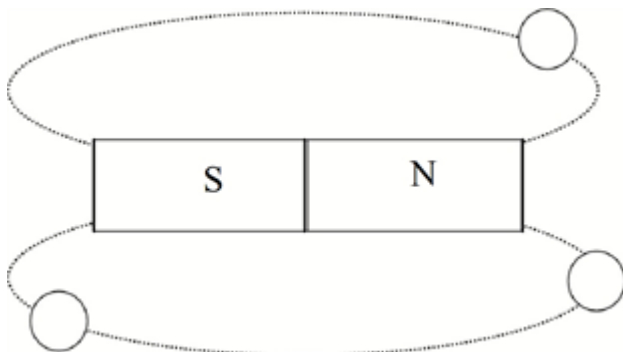
$$F = qvB \sin \alpha$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-4} \times 20 \times 1 = 800 \times 10^{-10} = 8 \times 10^{-8} \text{ N} = 80 \text{ nN}$$

برای جهت نیرو با توجه به مثبت بودن بار و قاعده دست راست، داریم:

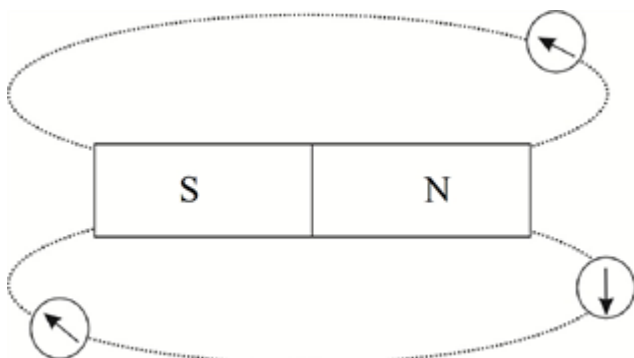


در شکل مقابل، جهت عقربه‌های مغناطیسی را رسم کنید.



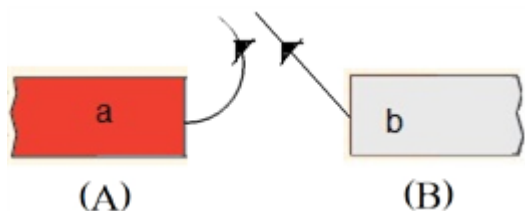
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم

پاسخ: ۱ با توجه به این مورد که نوک عقربه قطب N است و عقربه‌ها مماس بر خطوط میدان جهت‌گیری می‌کنند، داریم:



۳۳

شکل مقابل دو آهنربا را نشان می‌دهد. می‌توان دریافت که قطب‌های a و b به‌ترتیب (الف) و (ب) هستند و آهنربای A از B (ج) تر است.



۳۴

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

پاسخ: ۱ (الف) N (ب) N (ج) ضعیف

به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف) با نزدیک کردن آهنربای نئودیمیم به حباب روی اتانول در شیشه چه اتفاقی می‌افتد؟ با دلیل توضیح دهید.
ب) دو تفاوت اساسی مواد فرومغناطیس سخت و نرم را بیان کنید.

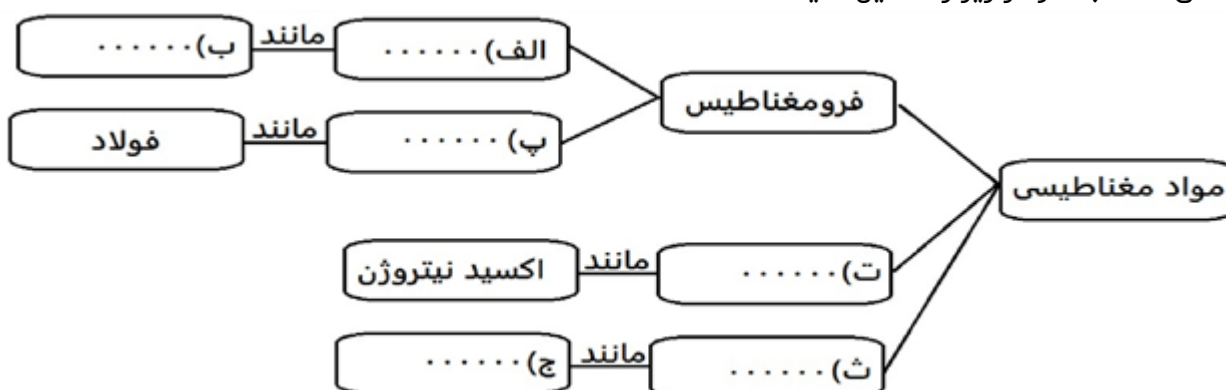
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

پاسخ: ۱ الف) اتانول ماده‌ای دیامغناطیس است که با نزدیک کردن آهنربای نئودیمیم به حباب روی آن، دفع می‌شود.

ب) فرومغناطیس نرم راحت‌تر آهنربا می‌شود اما زود خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد اما فرومغناطیس سخت دشوارتر آهنربا می‌شود ولی خاصیت آهنربایی را حفظ می‌کند.

۳۵

با کلمه‌های مناسب نمودار زیر را تکمیل کنید.

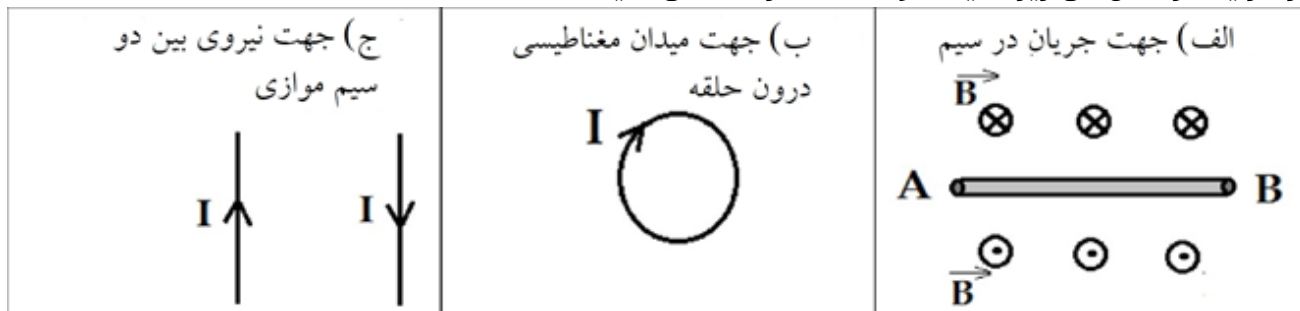


۳۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

پاسخ: ۱ الف) نرم (ب) آهن و (ج) سخت
ت) پارامغناطیس (ث) دیامغناطیس (ج) نقره و ...

در هر یک از شکل‌های زیر کمیت خواسته‌شده را مشخص کنید.

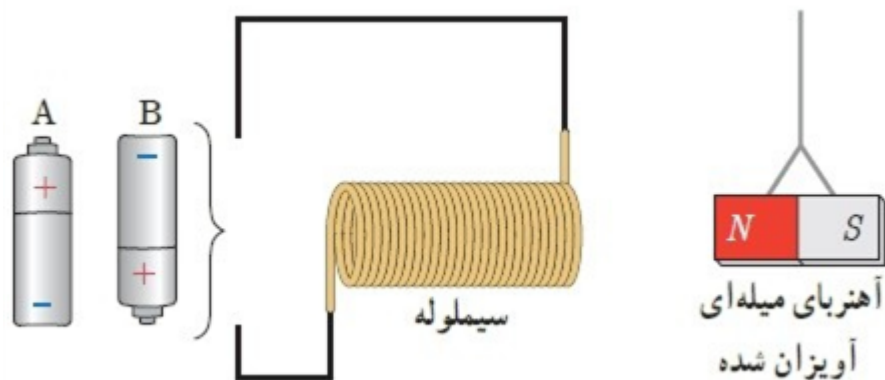


۳۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

پاسخ: ۱ الف) از A به B (ب) درون سو (ج) رانشی

کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیملوله جذب شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

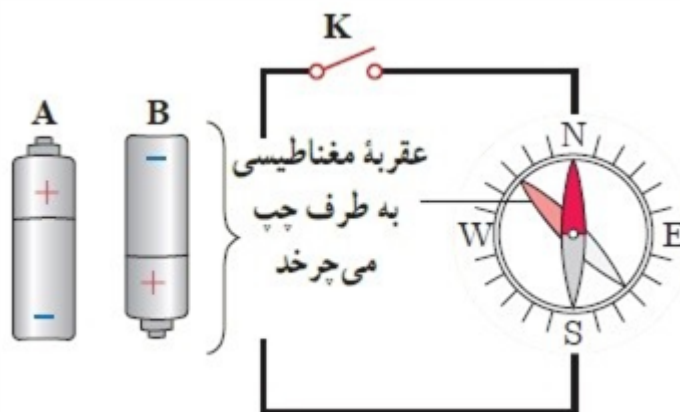


۳۸

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ باتری A، با توجه به جهت جریان در سیملوله، سمت راست سیملوله قطب S می‌شود و آهنربای آویزان را به سمت خود جذب می‌کند.

کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا پس از بستن کلید K، عقربه قطب‌نما که روی سیم قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



۳۹

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

پاسخ: ۱ با قرار دادن باتری A درون مدار، جهت خطوط میدان حاصل از سیم حامل جریان سبب انحراف عقربه‌های مغناطیسی به طرف چپ می‌شود.

پروتونی با تندی $4/4 \times 10^6 \text{ m/s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 18 mT در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت \vec{B} ، زاویه 60° می‌سازد. الف) اندازه نیروی وارد بر این پروتون را محاسبه کنید.

ب) اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون را حساب کنید. (بار الکتریکی پروتون $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن را $9/1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ در نظر بگیرید).

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه یازدهم-فیزیک (۲) رشته ریاضی

$$V = 4/4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 18 \text{ mT}, \theta = 60^\circ$$

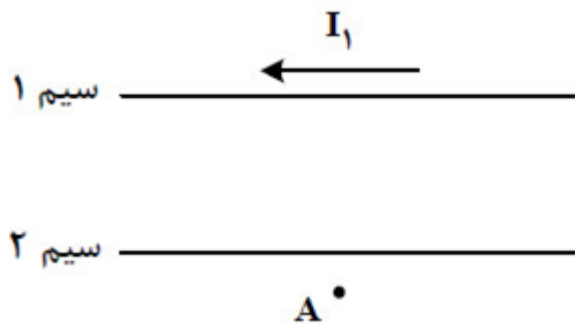
پاسخ: ۱

$$\text{الف) } F = qVB \sin \theta = (1/6 \times 10^{-19} \text{ C}) = (4/4 \times 10^6 \text{ m/s}) \times (18 \times 10^{-3} \text{ T}) \sin 60^\circ$$

$$\approx 2/5 \times 10^{-15} \text{ N}$$

$$\text{ب) } F = ma \Rightarrow a = \frac{2/5 \times 10^{-15} \text{ N}}{9/1 \times 10^{-31} \text{ kg}} = 1/4 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$$

شکل مقابل، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟

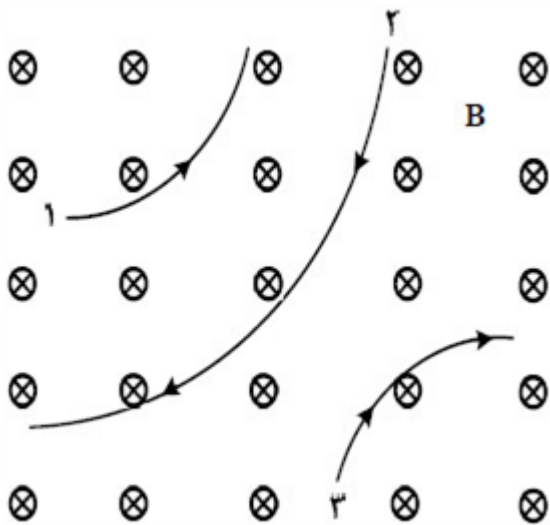


$$I_1 > I_2 \text{ و } \rightarrow \text{ (۴) } \quad I_2 > I_1 \text{ و } \leftarrow \text{ (۳) } \quad I_1 > I_2 \text{ و } \leftarrow \text{ (۲) } \quad I_2 > I_1 \text{ و } \rightarrow \text{ (۱)}$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و اینکه میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم با جریان عبوری از آن رابطه مستقیم و با فاصله از محل نقطه موردنظر رابطه عکس دارد گزینه ۴ صحیح است.

شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟
 الف) بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.
 ب) جرم ذره ۲ بیشتر است.
 پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.
 ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.



۴ ب و ت

۳ الف و ب

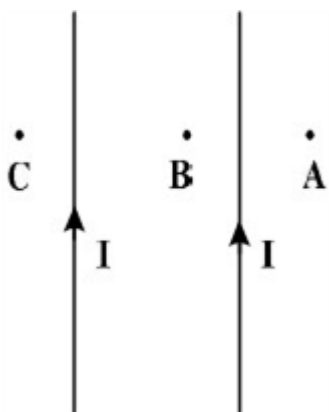
۲ الف و ت

۱ الف و پ

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیهست از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A ، B و C به‌ترتیب کدام‌اند؟



- ☐ ۱ - \otimes - \otimes - \otimes
 ☐ ۲ - \otimes - \otimes - \otimes
 ☐ ۳ - \otimes - \otimes - \otimes
 ☐ ۴ - \otimes - \otimes - \otimes

۴۳

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیه شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

در نقطه A ، میدان هر دو سیم درون‌سو و در نتیجه میدان برآیند هم درون‌سو است.

در نقطه C ، میدان هر دو سیم برون‌سو و در نتیجه میدان برآیند هم برون‌سو است.

نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برون‌سو است نزدیک‌تر می‌باشد و در نتیجه میدان برآیند هم برون‌سو می‌شود.

سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیم‌لوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

- ☐ ۱ ۱۲
 ☐ ۲ ۱/۲
 ☐ ۳ ۲۴
 ☐ ۴ ۲/۴

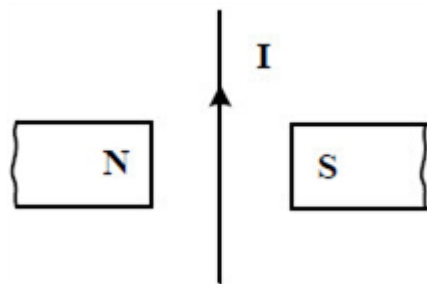
۴۴

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-7}) (5 \times 10^2) (4 \times 10^{-1})}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل مقابل، کدام است؟



(درونسو) \otimes ۴

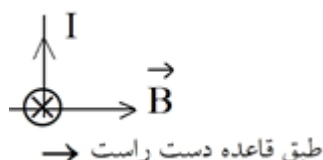
(برونسو) \odot ۳

→ ۲

← ۱

۴۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان $2A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0.45G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و



$1/8 \times 10^{-4}$ ، ↑ ۴

$1/8 \times 10^{-4}$ ، ↓ ۳

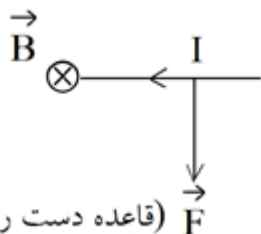
9×10^{-5} ، ↑ ۲

9×10^{-5} ، ↓ ۱

۴۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

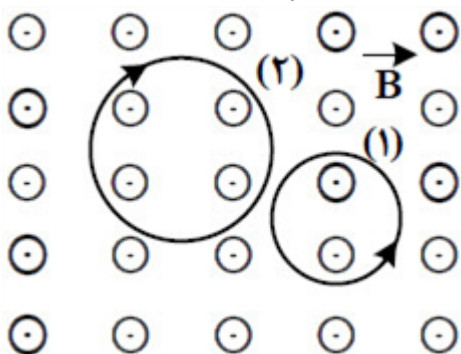
پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.45 \times 10^{-4}$$

$$F = 1/8 \times 10^{-4} N$$

در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



$q_1 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ (۲)

$q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ (۱)

$q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$ (۴)

$q_1 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$ (۳)

۴۷

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است.

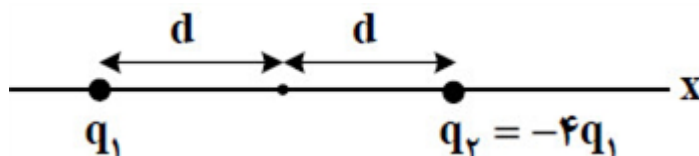
$$F_C = F_B$$

چون ذره باردار q_1 انحراف بیشتری به نسبت q_2 دارد و سریع‌تر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت:

$$|q_2| < |q_1|$$

$$\frac{m v}{r} = |q| B \Rightarrow r = \frac{m v}{|q| B} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

در شکل زیر، دو ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x ، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار صفر است. فاصله آن نقطه از بار q_2 چند برابر d است؟



$4d$ (۴)

$3d$ (۳)

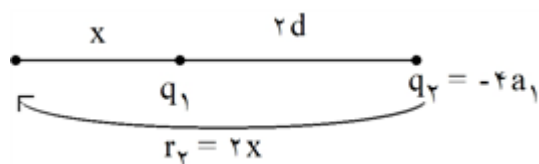
$2d$ (۲)

d (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۸

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو بار غیرهم‌علامت‌اند، نقطه موردنظر خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار q_1 است.



$$\frac{r_2}{x} = \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} = 2 \Rightarrow r_2 = 2x \Rightarrow x = 2d \Rightarrow r_2 = 4d$$

یک سیم راست حامل جریان $4A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $500G$ در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه 37° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر 2 متر از این سیم، چند نیوتون است؟
($\sin 37^\circ = 0.6$)

$2/4 \times 10^{-1}$ (۴)

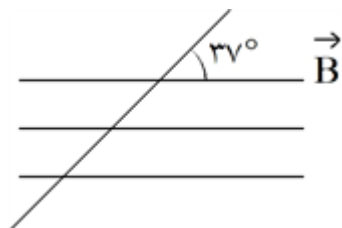
$2/4 \times 10^{-3}$ (۳)

4×10^{-2} (۲)

4×10^{-3} (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

پاسخ: (۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



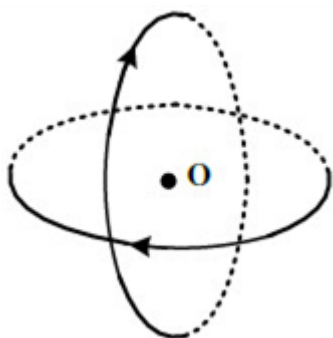
$$F = BIL \sin \theta$$

$$F = 500 \times 10^{-4} \times 4 \times 2 \times \sin 37^\circ = 0.24 = 2/4 \times 10^{-1}$$

۴۹

مطابق شکل، دو حلقه با جریان یکسان $2A$ که شعاع هریک از آنها 20 cm است، عمود برهم و عمود بر این صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها (نقطه O) چند تسلا و در چه جهتی است؟

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$



$6\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۲)

$12\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۱)

$6\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۴)

$12\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۳)

۵۰

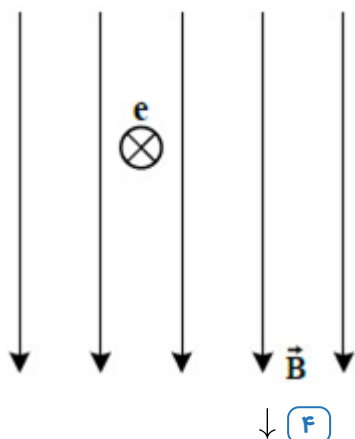
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

پاسخ: (۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آنها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد.

با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برآیند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 0.2} = 6 \times 10^{-6} (T) \Rightarrow B_T = 6\sqrt{2} \times 10^{-6} (T)$$

در شکل مقابل، الکترونی به صورت درونسو وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. در این لحظه، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



↓ ۴

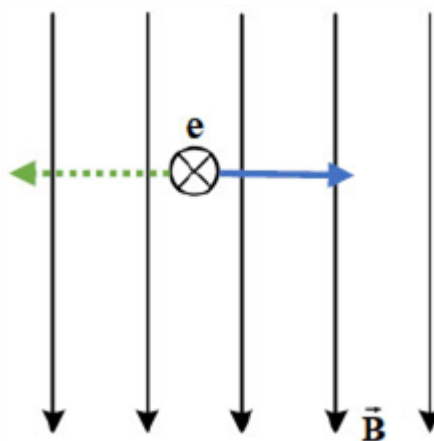
↑ ۳

→ ۲

← ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:

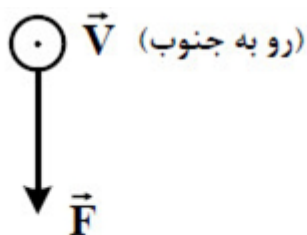


۵۱

پاسخ: ۲

الکترونی با تندی $\frac{5}{s} \times 10^5$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازه آن $N \times 10^{-14}$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$



- ۱) 0.5 و شرق ۲) 0.5 و غرب ۳) 0.5 و شرق ۴) 0.5 و غرب

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F_{\max} = |q| V_B$$

$$4 \times 10^{-14} = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B$$

$$B = \frac{4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-14}} = 0.5 T$$

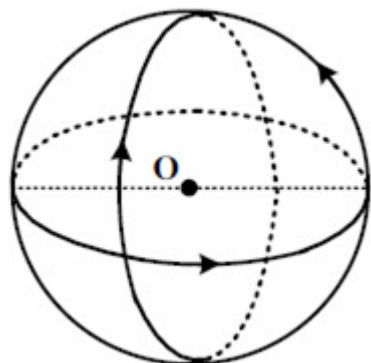
یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است. اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.
 ۲) هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.
 ۳) میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.
 ۴) میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. V, B الزاماً عمود نیستند. همچنین سایر موارد با توجه به متن کتاب رد می‌شوند.

مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $5/0$ A که شعاع هریک ۱۵ cm است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقه دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟
 $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A} \right)$



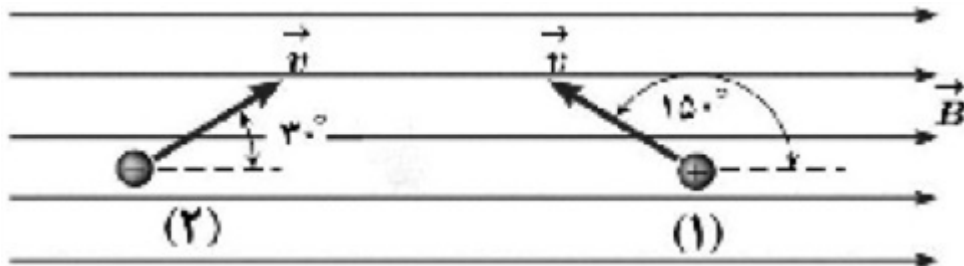
- ۱ $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$ ۲ $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$ ۳ 4×10^{-6} ۴ 2×10^{-6}

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{r} = \frac{12 \times 10^{-6} \times 1 \times 0/5}{0/3} = 2 \times 10^{-6} \text{ تا بردار عمودی}$$

شکل زیر، حرکت پروتون را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، در دو حالت ۱ و ۲ نشان می‌دهد. نیروی مغناطیسی وارد بر آن دو این دو حالت، به ترتیب، به کدام جهت است؟



- ۱ برون سو - درون سو ۲ درون سو - برون سو ۳ برون سو - برون سو ۴ درون سو - درون سو

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ذره ما پروتون است از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم.

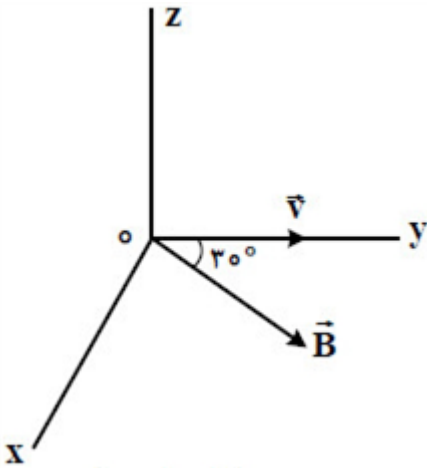
چهار انگشت در جهت V

خم شدن انگشتان جهت B

انگشت شصت جهت F

با بررسی سؤال هر دو مورد داده شده درون سو هستند.

در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 5 \text{ nC}$ با تندی $40 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند و با میدان مغناطیسی $B = 400 \text{ G}$ که عمود بر محور z است، زاویه 30° درجه می‌سازد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



۵۶

- ۱ 4×10^{-6} و در جهت z ۲ 4×10^{-9} و در جهت z
 ۳ 4×10^{-6} و خلاف جهت z ۴ 4×10^{-9} و خلاف جهت z

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_B = qVB \sin \alpha = 5 \times 10^{-9} \times 40 \times 400 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^{-9}$$

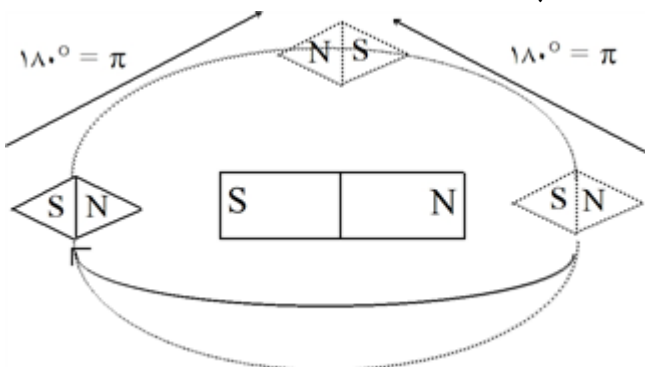
با استفاده از قانون دست راست چهار انگشت در جهت V
 چرخش در جهت B و شصت جهت F که اینجا رو به پایین می‌شود \Leftarrow خلاف جهت z

یک آهنربای میله‌ای را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم تا ثابت بماند. یک عقربه مغناطیسی را در یک مسیر دایره‌ای افقی به دور آهنربا، به آرامی یک دور کامل می‌چرخانیم. در این یک دور، عقربه چند رادیان می‌چرخد؟

- ۱ صفر ۲ π ۳ 2π ۴ 4π

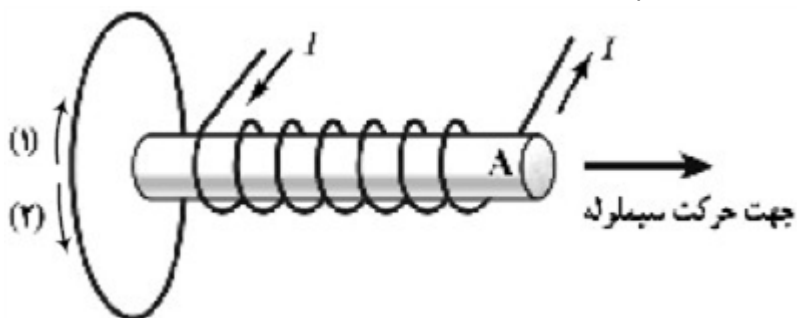
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر ربع دایره یک π می‌چرخد \Leftarrow یک دایره کامل معادل 4π است.



۵۷

یک آهنربای الکتریکی از یک حلقه مطابق شکل زیر، در حال دور شدن است. جریان القایی در حلقه و قطب A به ترتیب کدام اند؟



N و ۲ (۴)

S و ۲ (۳)

N و ۱ (۲)

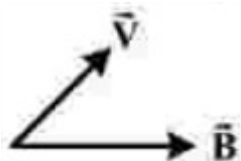
S و ۱ (۱)

۵۸

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن قطب A، چهار انگشت در جهت پیچیده شدن سیملوله و انگشت شصت ما نشان دهنده جهت \vec{B} است که از S به N می باشد پس A قطب N است. با دور کردن سیملوله از حلقه میدان مغناطیسی سمت چپ کاهش پیدا می کند و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به صورتی باشد که با این موضوع مخالفت کند پس جهت میدان القایی حلقه باید در جهت حرکت سیملوله باشد که مجدداً با استفاده از قانون دست راست می توانیم جهت جریان در حلقه را پیدا کنیم.

الکترونی با سرعت \vec{V} در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است و \vec{V} و \vec{B} در همین صفحه قرار دارند. در لحظه



↓ (۴)

↖ (۳)

⊙ (۲)

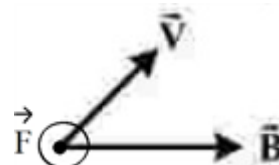
⊗ (۱)

۵۹

نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



سیملوله ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه ای درون سیملوله و دور از لبه های آن، چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

۲۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۲ / ۴ (۲)

۰ / ۲۴ (۱)

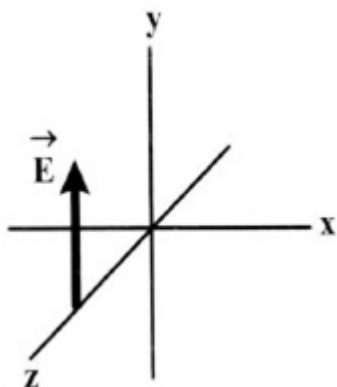
۶۰

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-7})(5 \times 10^2)(8 \times 10^{-1})}{2 \times 10^{-1}} = 24 \times 10^{-2} T = 24 G$$

در شکل مقابل، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



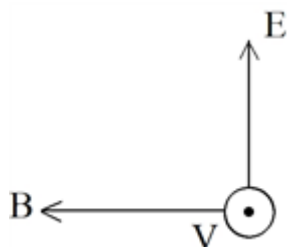
۲ در خلاف جهت محور y

۱ در خلاف جهت محور x

۴ در جهت محور y

۳ در جهت محور x

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست:

B در خلاف جهت محور x

۶۱

دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

۲ فرومغناطیسی - قوی و دائمی

۱ پارامغناطیسی - قوی و دائمی

۴ پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

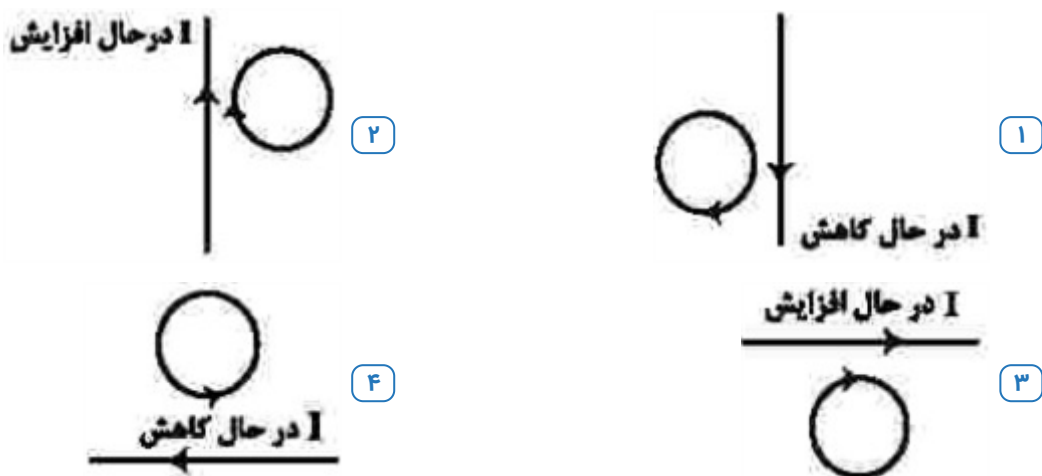
۳ فرومغناطیسی - ضعیف و موقت

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۲

در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



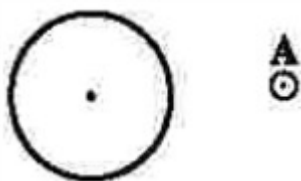
۶۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در گزینه ۱ با توجه به کاهش جریان عبوری از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا با کاهش شار مخالفت کند، بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود. در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، طبق قانون از جهت جریان القایی در حلقه‌ها در خلاف جهت رسم شده در گزینه‌ها است.

در حلقه مقابل، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟

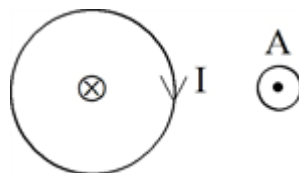


- ۱ ساعت‌گرد و \odot ۲ ساعت‌گرد و \otimes
۳ پادساعت‌گرد و \odot ۴ پادساعت‌گرد و \otimes

۶۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهات جریان حلقه طوری بگیریم که جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون‌سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعت‌گرد و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو خواهد بود.



۱ داخل

۲ نادرست

$$\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \varepsilon = \left| -NA \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \right| \Rightarrow \varepsilon = -1000 \times 50 \times 10^{-4} \times \left(\frac{0.08}{0.01} \right) \Rightarrow |\varepsilon| = 40V$$

$$BIL \sin \theta = mg \Rightarrow B \times 6 \times 10^{-2} \times 0.8 = 24 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow B = 0.5T \text{ شمال}$$

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 2}{0.2} \Rightarrow B = 6 \times 10^{-3} T$$

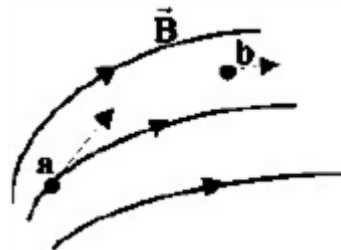
$$F = |q| vB \sin \theta \Rightarrow F = 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^4 \times 6 \times 10^{-3} \times 0.5 = 36 \times 10^{-5} N$$

$$\text{الف) } B = \frac{\mu \cdot NI}{l} \Rightarrow 40 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 800 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = 500$$

ب) اضافه کردن هسته آهنی به سیملوله، افزایش تعداد دورهای سیملوله، کاهش طول سیملوله (ذکر دو مورد کافی است).

۷ برای جذب قطب N آهنربا باید بالای سیملوله قطب S باشد. با استفاده از قاعده درست راست جریان روی سیملوله به سمت چپ می‌باشد. در نتیجه باتری B مناسب است.

۸ سیم در راستای خطوط میدان قرار گرفته است زاویه $(\theta = 0)$ یا $(\theta = 180)$ می‌شود. طبق این رابطه $F = ILB \sin \theta$ مقدار نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است.



۹ هر بردار

۱۰ B_1 برون سو / B_2 درون سو / B_t برون سو

$\vec{B} \otimes$

۱۱ تشخیص جهت میدان درون

$$F_E = F_B$$

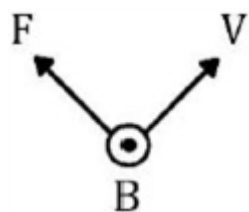
$$E|q| = |q| vB \sin \alpha \Rightarrow 450 = 3 \times 10^3 \times B \times 1 \Rightarrow B = 0.15T$$

۱۲ سیمی را در فضای دهانه آهنربای C شکلی بر روی یک ترازوی رقمی قرار داده و نیروی وزن آن را اندازه می‌گیریم. سپس از این سیم جریان معینی را عبور می‌دهیم. تغییر عدد ترازو برابر با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم است.

$$B = \frac{\mu I}{2r} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{\pi}{5}}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 2 \times 10^{-5} T$$

$$B_T = B - B \Rightarrow B_T = 6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} T$$

میدان درون سو است.



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.3 \times 1 = 0.24 N$$

$$F_E = F_M \Rightarrow Eq = qvB \sin 90^\circ \Rightarrow E = vB \Rightarrow B = \frac{250}{2500} = 0.1 T$$

جهت میدان مغناطیسی: درون سو

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.4}{0.2} = 12 \times 10^{-4} T$$

پ (جاذبه)

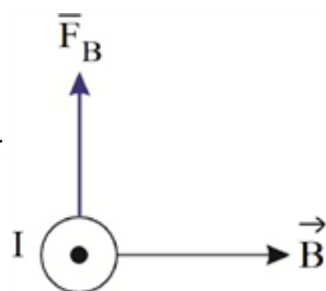
ب (نقطه b)

الف (نقطه a)

۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

$$F = BIL \sin \alpha = 400 \times 10^{-4} \times 5 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 0.2 N$$

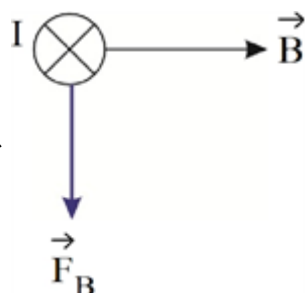
با توجه به قانون دست راست داریم:



که F_B از وزن سیم کم شده و ترازو عددی کمتر از

وزن سیم نشان می‌دهد.

ب) بیشتر



با توجه به قانون دست راست داریم:

F_B با وزن سیم جمع می‌شود و ترازو عددی بیشتر از

وزن سیم نمایش می‌دهد.

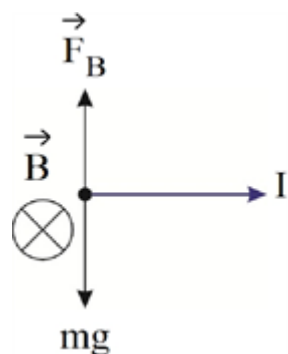
نیروهای وارد بر سیم باید متقارن باشند تا نیروسنج عدد صفر را نشان دهد.

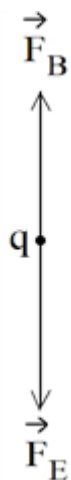
از آنجایی که تنها نیروهای وزن و مغناطیس به سیم وارد می‌شوند، پس داریم:

$$W = F_B$$

$$\Rightarrow mg = BIL \sin \theta \Rightarrow B = \frac{mg}{IL} = \frac{70 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 2} = 7 \times 10^{-2} \text{ T} = 0.07 \text{ T}$$

نیروی وزن که همواره به سمت پایین است، پس F_B باید به سمت بالا باشد.

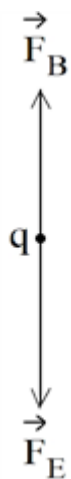




حرکت ذره بدون انحراف بوده، پس: $F_E = F_B$

$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{4 \times 10^{+2}}{2 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{+3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در تحلیل نیروهای وارد بر ذره داریم:



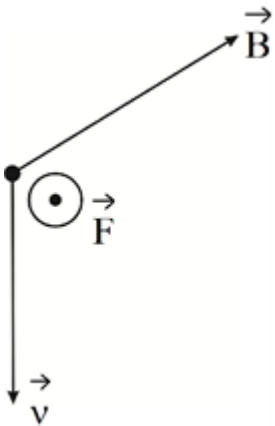
و از آنجایی که ذره بدون تغییر سرعت به حرکت خود ادامه داده، پس می‌توان گفت که $F_E = F_B$. پس داریم:

$$Eq = qvB \sin\theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow E = 3 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-2} = 9 \times 10^1 = 90 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

زاویه بین \vec{v} و \vec{B} برابر با $\theta = 60^\circ$ است. پس داریم:

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 400 \times 800 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 55/42 \times 10^{-2} N$$

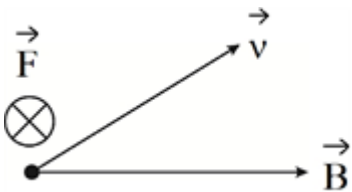
طبق قاعده دست راست داریم:



زاویه بین \vec{v} و \vec{B} ، $\theta = 180 - 150 = 30^\circ$ است. پس داریم:

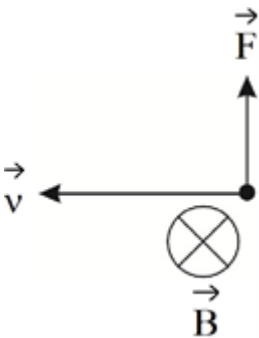
$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow F = 30 \times 10^{-6} \times 200 \times 200 \times 10^{-4} \times \sin 30 = 6 \times 10^{-5} = 60 \mu C$$

طبق قاعده دست راست داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 8 \times 10^{-6} \times 500 \times 250 \times 10^{-4} \times 1 = 10^{-4} N$$

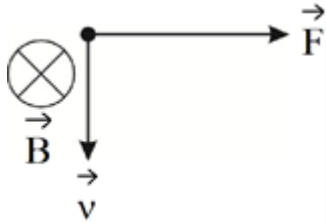
با توجه به منفی بودن بار ذره و قاعده دست راست، داریم:



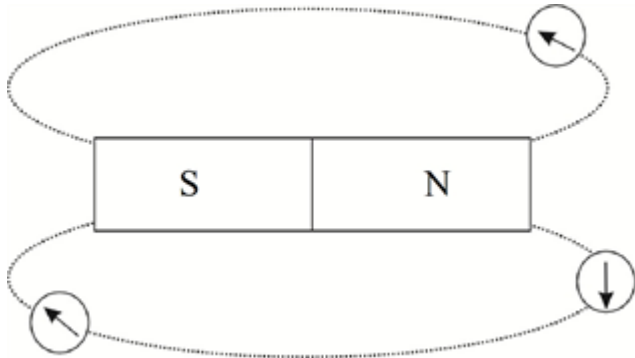
$$F = qvB \sin \alpha$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-6} \times 20 \times 1 = 800 \times 10^{-10} = 8 \times 10^{-8} N = 80 \text{ nN}$$

برای جهت نیرو با توجه به مثبت بودن بار و قاعده دست راست، داریم:



با توجه به این مورد که نوک عقربه قطب N است و عقربه‌ها مماس بر خطوط میدان جهت‌گیری می‌کنند، داریم:



۳۴ الف) N

ب) N

ج) ضعیف

الف) اتانول ماده‌ای دیامغناطیس است که با نزدیک کردن آهنربای نئودیمیم به حباب روی آن، دفع می‌شود.

ب) فرومغناطیس نرم راحت‌تر آهنربا می‌شود اما زود خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد اما فرومغناطیس سخت دشوارتر آهنربا می‌شود ولی خاصیت آهنربایی را حفظ می‌کند.

۳۶ الف) نرم

ب) آهن و ...

پ) سخت

ت) پارامغناطیس

ث) دیامغناطیس

ج) نقره و ...

الف) از A به B

ب) درون سو

ج) رانشی

باتری A، با توجه به جهت جریان در سیم‌لوله، سمت راست سیم‌لوله قطب S می‌شود و آهنربای آویزان را به سمت خود جذب می‌کند.

با قرار دادن باتری A درون مدار، جهت خطوط میدان حاصل از سیم حامل جریان سبب انحراف عقربه‌های مغناطیسی به طرف چپ می‌شود.

$$V = 4/4 \times 10^6 \frac{m}{s}, B = 18 \text{ mT}, \theta = 60^\circ$$

الف) $F = qVB \sin \theta = (1/4 \times 10^{-19} \text{ C}) = (4/4 \times 10^6 \text{ m/s}) \times (18 \times 10^{-3} \text{ T}) \sin 60^\circ$
 $\approx 2/5 \times 10^{-15} \text{ N}$

ب) $F = ma \Rightarrow a = \frac{2/5 \times 10^{-15} \text{ N}}{1/7 \times 10^{-27} \text{ kg}} = 1/4 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$

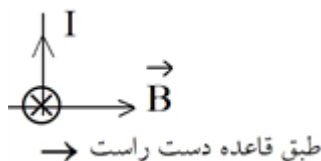
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و اینکه میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم با جریان عبوری از آن رابطه مستقیم و با فاصله از محل نقطه موردنظر رابطه عکس دارد گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیت از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

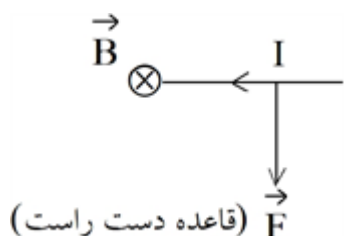
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیت شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.
 در نقطه A، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برآیند هم درونسو است.
 در نقطه C، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برآیند هم برونسو است.
 نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیک‌تر می‌باشد و در نتیجه میدان برآیند هم برونسو می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-7})(5 \times 10^2)(4 \times 10^{-1})}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} \text{ T} = 24 \text{ G}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.45 \times 10^{-4}$$

$$F = 1/8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعده دست، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است.

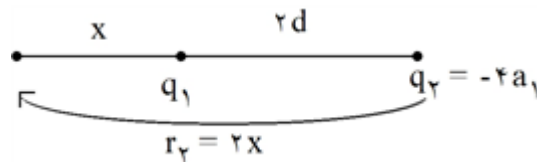
چون ذره باردار q_1 انحراف بیشتری به نسبت q_2 دارد و سریع‌تر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت: $|q_2| < |q_1|$

$$\frac{mV}{r} = |q| \cancel{V} B \Rightarrow r = \frac{mV}{|q| B} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

یکسان mV یکسان $|q| B$

۴۸

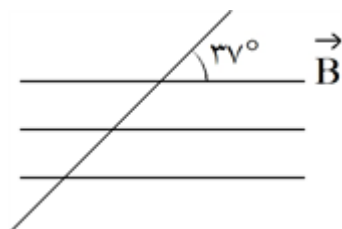
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو بار غیرهم‌علامت‌اند، نقطه موردنظر خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار q_1 است.



$$\frac{r_2}{x} = \sqrt{\left| \frac{q_2}{q_1} \right|} = 2 \Rightarrow r_2 = 2x \Rightarrow x = 2d \Rightarrow r_2 = 4d$$

۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F = BIL \sin \theta$$

$$F = 500 \times 10^{-4} \times 4 \times 2 \times \sin 37^\circ = 0.24 = 2/4 \times 10^{-1}$$

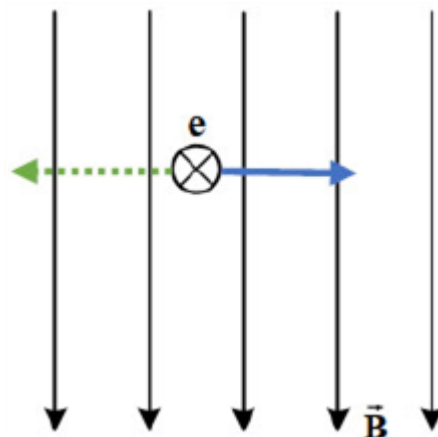
۵۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آن‌ها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد. با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برآیند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 0.2} = 6 \times 10^{-6} (T) \Rightarrow B_T = 6\sqrt{2} \times 10^{-6} (T)$$

۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$\vec{V} \quad \vec{B} \text{ (شرق)} \quad \vec{F}$$

$$F_{\max} = |q| V_B$$

$$4 \times 10^{-14} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B$$

$$B = \frac{4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-14}} = 0.5 T$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. V, B الزاماً عمود نیستند. همچنین سایر موارد با توجه به متن کتاب رد می‌شوند. ۵۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 0.5}{0.3} = 2 \times 10^{-6} \text{ تا بردار عمودی}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ذره ما پروتون است از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. ۵۵

چهار انگشت در جهت V

خم شدن انگشتان جهت B

انگشت شصت جهت F

با بررسی سؤال هر دو مورد داده شده درونسو هستند.

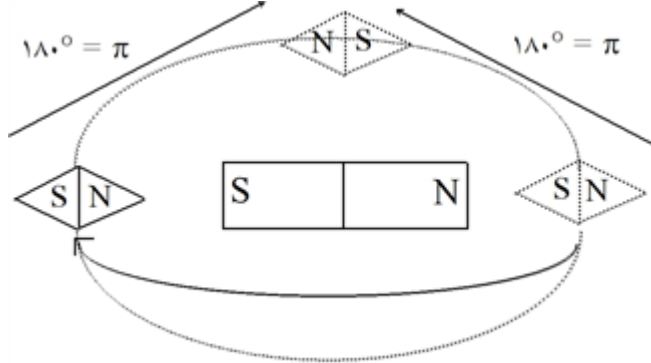
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۶

$$F_B = qVB \sin \alpha = 5 \times 10^{-9} \times 40 \times 400 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^{-9}$$

با استفاده از قانون دست راست چهار انگشت در جهت V

چرخش در جهت B و شصت جهت F که اینجا رو به پایین می‌شود \Leftarrow خلاف جهت Z

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر ربع دایره یک π می‌چرخد \Leftarrow یک دایره کامل معادل 4π است. ۵۷

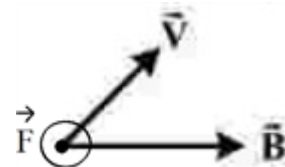


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن قطب A ، چهار انگشت در جهت پیچیده شدن سیم‌لوله و انگشت شصت ما ۵۸

نشان‌دهنده جهت \vec{B} است که از S به N می‌باشد پس A قطب N است.

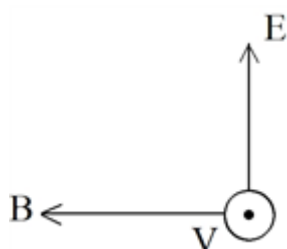
با دور کردن سیم‌لوله از حلقه میدان مغناطیسی سمت چپ کاهش پیدا می‌کند و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به صورتی باشد که با این موضوع مخالفت کند پس جهت میدان القایی حلقه باید در جهت حرکت سیم‌لوله باشد که مجدداً با استفاده از قانون دست راست می‌توانیم جهت جریان در حلقه را پیدا کنیم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۹



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۰

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-7})(5 \times 10^2)(8 \times 10^{-1})}{2 \times 10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست: ۶۱

B در خلاف جهت محور x

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۲

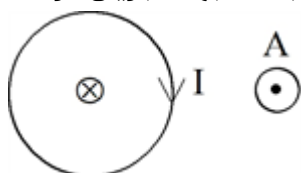
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۳

در گزینه ۱ با توجه به کاهش جریان عبوری از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا با کاهش شار مخالفت کند، بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود.

در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، طبق قانون از جهت جریان القایی در حلقه‌ها در خلاف جهت رسم شده در گزینه‌ها است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهان جریان حلقه طوری ۶۴

بگیریم که جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون‌سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعتگرد و جهت میدان



مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو خواهد بود.

۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

